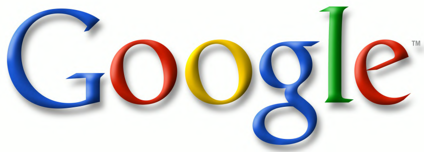
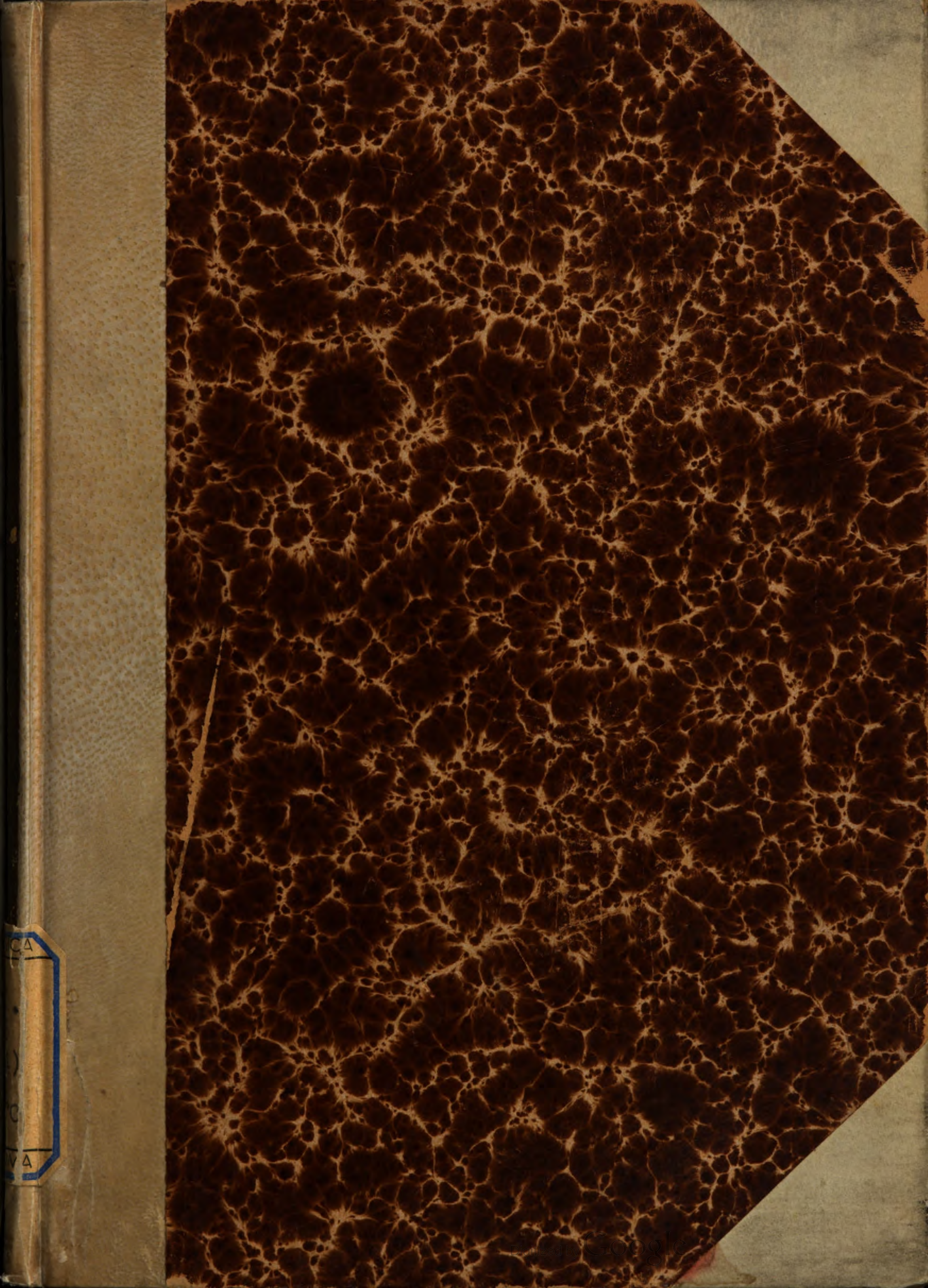





R. UNIVERSITÀ
ISTITUTO FISICO
DI ROMA



GIORNALE " L'ELETTRICISTA „ - ROMA

LA CONFERENZA

DI

GUGLIELMO MARCONI

all'*Augusteum*



ROMA
CASA EDITRICE " L'ELETTRICISTA „
Via Giovanni Lanza, 135
1914

PREFAZIONE

Per soddisfare i desideri del pubblico la nostra Casa Editrice ha pensato di riunire in un opuscolo la conferenza che GUGLIELMO MARCONI *tenne la sera del 3 Marzo all'Augusteum sopra i progressi della telegrafia senza fili.*

Ciò facendo la nostra Casa ha inteso di proseguire quello che aveva fatto in epoche precedenti e cioè nel 1897 e nel 1903.

Nel 1897, quando il Marconi venne per la prima volta in Italia e mostrò al Ministero della Marina a Roma i suoi apparecchi, fu apposi-

tamente da noi pubblicato un opuscolo nel quale fu descritto ed illustrato in forma popolare il nuovo sistema di telegrafia senza fili.

Nel 1903, quando il Marconi spiegò in Campidoglio il suo sistema, la nostra Casa pubblicò la celebre conferenza.

Oggi — a 11 anni di distanza — crediamo di compiere un dovere di pubblicisti, pubblicando la conferenza tenuta all'Augusteum dall'illustre inventore.

GLI EDITORI

I PROGRESSI DELLA RADIOTELEGRAFIA

(Conferenza tenuta da Guglielmo Marconi all'*Augusteum* il 3 marzo 1914).



Sire, Graziosa Regina

Signore, Signori,

Sono trascorsi dieci anni da quando ebbi l'onore di esporre in Roma, anche allora gentilmente invitato dall'Associazione Elettrotecnica Italiana ed onorato dall'augusta presenza di S. M. il Re e

---

Per gli esperimenti radiotelegrafici di ricezione compiuti all'Augusteo fu sistemato un aereo disposto tra la sommità della cupola della Chiesa di San Carlo al Corso e la sommità della cupola dell'Augusteo che distano fra loro circa 125 metri. A questo filo aereo quasi orizzontale era unito un filo verticale che scendeva entro il salone ed al quale erano collegati gli speciali ricevitori Marconi. La terra era stata presa sulle bocche d'incendio dell'Augusteo.

Inoltre fu portata all'Augusteo una stazione r. t. da campo della potenza di 1.5 Kw. disposta su due carretti del tipo di quelle che sono adottate dal nostro Esercito. Durante la conferenza il Comm. Marconi mise in moto il motore di tale stazione per far vedere il funzionamento dello scaricatore a disco che produce una nota musicale. (*n. d. r.*)

della graziosa Regina, lo sviluppo assunto dalla radiotelegrafia dal giorno in cui ne ebbi la prima concezione.

Parlai in quella occasione dei miei illustri precursori nello studio delle oscillazioni elettriche e dimostrai come io sia riuscito a trasmettere per la prima volta dei radiotelegrammi a distanza mediante l'impiego di un filo conduttore innalzato verticalmente e collegato al suolo attraverso una scarica elettrica oscillante (fig. 1), mentre un altro filo verticale situato a distanza era collegato alla terra attraverso un rivelatore di onde elettriche (fig. 2).

Dimostrai allora in qual modo io sia riuscito a sorpassare le prime difficoltà opposte alla trasmissione delle onde elettriche dagli ostacoli naturali costituiti da alte montagne e dalla curvatura del-

la terra. Dimostrai altresì in qual grado limitato si potessero rendere indipendenti le corrispondenze radiotelegrafiche fra stazioni vicine.

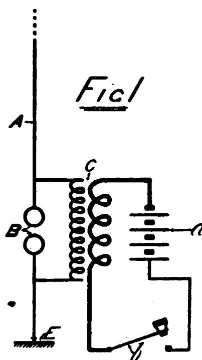


Fig. 1 — Sistema trasmettente.

Accennai ai grandi problemi che rimanevano ancora da risolvere. Accennerò ora ai principali problemi risolti in questo decennio con risultati pratici tali da assicurare alla radiotelegrafia un impiego più largo e più completo di quanto

dieci anni or sono si potesse forse immaginare.

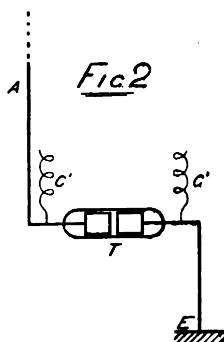


Fig. 2. — Sistema ricevente.

Tali problemi si riferiscono:

1° all'effetto della luce solare;

2° all'indipendenza di funzionamento ed all'aumento di portata di trasmissione delle stazioni radiotelegrafiche;

3° al perfezionamento degli apparecchi ricevitori ed alla trasmissione e ricezione automatica a grande velocità.

Effetti della luce solare.

Nelle esperienze da me condotte a bordo della nave americana *Filadelfia* e a bordo della r. nave italiana *Carlo Alberto* (fig. 3) scoprii come la luce solare

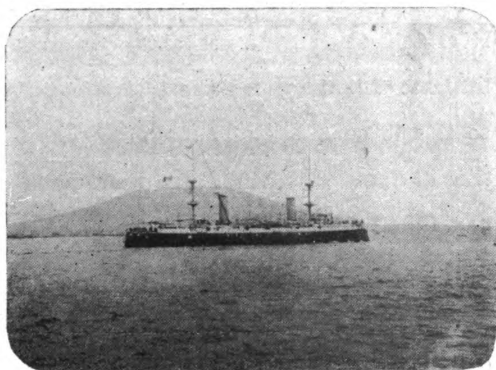


Fig. 3 — R. Nave "Carlo Alberto".

limitasse grandemente la propagazione delle onde elettriche della lunghezza fino allora impiegata. La spiegazione generalmente accettata di tale fenomeno è basata sull'ipotesi che l'assorbimento

delle onde elettriche causato dalla luce solare sia dovuto alla ionizzazione delle molecole gassose dell'aria sotto l'azione dei raggi ultravioletti. Poichè d'altra parte i raggi ultravioletti del sole sono largamente assorbiti dagli strati superiori dell'atmosfera è probabile che quella parte dell'atmosfera che è rivolta verso il sole contenga una maggiore quantità di ioni o elettroni che non quella parte dell'atmosfera che si trova all'oscuro.

Sarebbe quindi l'atmosfera illuminata o ionizzata, secondo tale ipotesi, che assorbirebbe in parte l'energia delle onde elettriche.

Per sorpassare tale difficoltà ho seguito lo stesso principio che mi ha guidato nella soluzione del problema relativo agli altri ostacoli opposti dalla na-

tura alla propagazione delle onde elettriche. Mi sono basato cioè sulla scelta della lunghezza d'onda più opportuna. A tale proposito, sin dall'inizio delle mie prime esperienze io procurai di produrre delle onde elettriche aventi caratteristiche assai diverse da quelle prodotte da Hertz e da altri. Mentre Hertz, come pure gli illustri scienziati che continuarono le sue esperienze, come il Righi ed il Lodge, tendevano a produrre onde cortissime per ottenere di ripetere con le onde elettriche i fenomeni delle onde luminose, le quali a seconda dei diversi colori hanno una lunghezza di una frazione più o meno piccola di un millesimo di millimetro, io utilizzai fin dal principio delle onde della lunghezza di centinaia di metri, fino a giungere ultimamente alla produzione di onde della lunghezza di

più di diecimila metri. E così riuscii a scoprire come le onde di grande lunghezza siano molto meno soggette all'effetto dei raggi solari ed all'assorbimento atmosferico che non quelle di lunghezza limitata. Riuscii anche a definire con esperimenti pratici, fatti nel rapporto da uno ad uno attraverso l'Atlantico per mezzo dei grandiosi impianti che ho potuto far costruire, che con onde di una lunghezza superiore agli ottomila metri si ottiene un fenomeno diverso da quello constatato precedentemente, e cioè che la quantità di energia ricevuta di giorno è spesso maggiore di quella ricevuta di notte.

Osservazioni fatte di recente rivelano il fatto interessante che gli effetti della luce solare variano grandemente secondo la direzione nella quale la trasmis-

sione ha luogo. Infatti trasmettendo nella direzione Nord-Sud si ottengono spesso risultati del tutto differenti da quelli asservati trasmettendo nella direzione Est-Ovest.

Nel trasmettere attraverso l'oceano Atlantico in direzione Est-Ovest o viceversa, si osserva giornalmente l'interessante fenomeno che al mattino e alla sera, quando in conseguenza della differenza di longitudine la luce e l'oscurità si estendono solo attraverso a parte dell'oceano, i segnali ricevuti sono assai indeboliti. Sembrerebbe che le onde elettriche nel passare da uno spazio oscuro ad uno spazio illuminato o viceversa fossero riflesse o rifratte in modo da essere deviate dal loro percorso normale.

Allo scopo di studiare i fenomeni sopra accennati mi decisi nel 1910, dopo

avere eseguito numerose esperienze nella direzione Est-Ovest traversando oltre sessanta volte l'Atlantico fra l'Inghilterra, il Canadà e gli Stati Uniti, di eseguire anche delle esperienze a grande distanza nella direzione Nord-Sud. M'im-

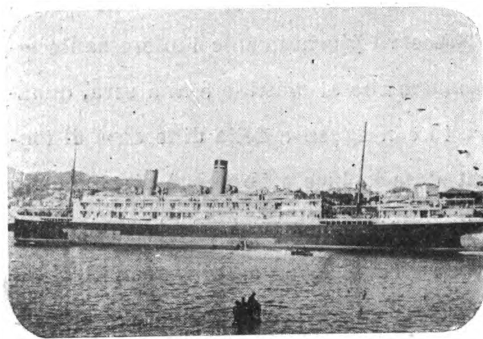


Fig. 4 — Piroscafo " Principessa Mafalda ".

barcai perciò nel settembre 1910 sulla nave italiana « Principessa Mafalda » e mi recai da Genova a Buenos Aires. Mi valsi come stazione trasmettente della

stazione di Clifden in Irlanda, di cui parlerò di nuovo in seguito, ed impiantai sulla nave « Principessa Mafalda » una stazione ricevente di cui l' antenna era sostenuta da un cervo volante. Ho potuto

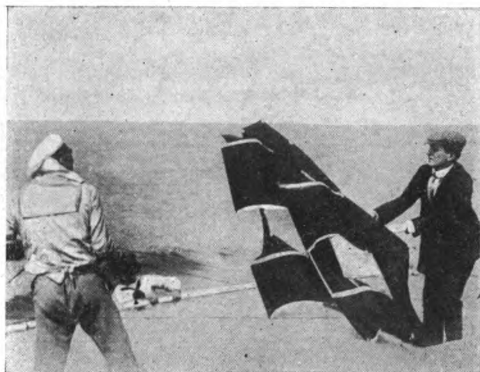


Fig. 5 — Guglielmo Marconi lancia il cervo volante del Piroscafo " Principessa Mafalda ".

allora constatare che nella direzione Nord-Sud la ricezione dei segnali trasmessi dalle coste irlandesi avveniva in

modo regolare sino alla distanza di circa diecimila chilometri.

Esporrò ora le fotografie del piroscafo

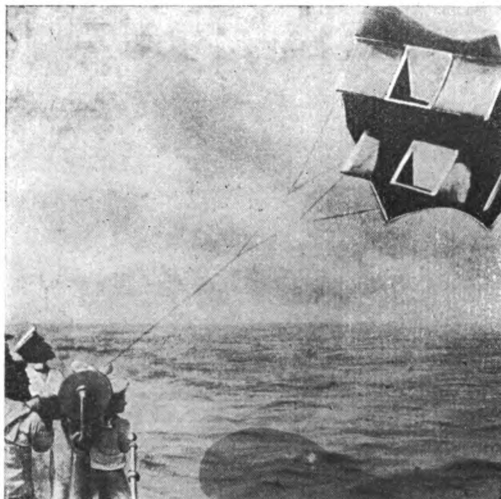


Fig. 6 — Il cervo volante sostiene l'antenna di ricezione sul Piroscafo " Principessa Mafalda „.

Principessa Mafalda (fig. 4) e dei dispositivi impiegati nelle esperienze condotte a bordo della detta nave (fig. 5 e 6).

Perfezionamenti degli apparecchi ricevitori.

Nei primordi della radiotelegrafia venivano usati dei ricevitori a coherer basati sulla utilizzazione di speciali proprietà elettriche scoperte dal Calzecchi Onesti e studiate dal Prof. Branly, Lodge, Popoff, ecc. Ma dal 1912, cioè sino dalla campagna radiotelegrafica della R. Nave « Carlo Alberto », io abbandonai l'uso dei ricevitori a coherer, che erano di funzionamento irregolare, per applicare dei ricevitori magnetici da me ideati, il funzionamento dei quali è basato sulla diminuzione della isteresi magnetica che si verifica nel ferro quando, in date condizioni, questo metallo è assoggettato agli effetti di oscillazioni elettriche ad alta frequenza; di tale apparecchio parlai estesamente nella mia conferenza del 1903.

Un altro tipo di ricevitore da me perfezionato in questi ultimi anni è basato sull'impiego di valvole Fleming.

La valvola di Fleming consiste di una lampada elettrica il cui filamento è circondato ma non toccato da un cilindro metallico.

Questa valvola contiene aria o gas assai rarefatto. Quando la lampada viene accesa gli elettroni o ioni negativi proiettati dal filamento danno al gas rarefatto esistente nella lampada una conducibilità unilaterale.

Questo gas ionizzato non solo possiede una conduttività unilaterale, ma anche una conducibilità analoga a quella di altre sostanze intorno alle quali riferirò, la quale conduttività è funzione del voltaggio applicato.

Il risultato ottenuto è che quando un

rivelatore di questo tipo è intercalato in un circuito ricevente, i gruppi delle oscillazioni ricevute vengono raddrizzate, cambiando la oscillazione alternata di questi gruppi in impulsi unilaterali col risultato che l'effetto di detti gruppi diventa percettibile in un telefono o galvanometro ordinario, il che non potrebbe altrimenti avvenire a causa della altissima frequenza delle oscillazioni elettriche che costituiscono ogni gruppo di onde ricevute.

Un gran numero di altri rivelatori sono stati impiegati di recente con successo, dipendenti dalla proprietà posseduta da certi cristalli di agire quali raddrizzatori di corrente, cioè di essere conduttori solo in un senso, ed anche di non toccare i due dischi esterni chiudendo in questo modo il circuito a regolari inter-

valli. Ad ogni chiusura del circuito avviene una scarica elettrica fra il disco centrale ed i dischi laterali e per la subitanea chiusura del circuito diminuisce notevolmente la resistenza della scintilla con relativa diminuzione dello smorzamento delle onde, mentre poi il subitaneo aprirsi del circuito, appena le prominenze del disco centrale si allontanano dalla periferia dei dischi laterali, smorza le oscillazioni che ancora potessero esistere nel circuito del condensatore, per modo che, dato un giusto valore d'accoppiamento fra il circuito del condensatore e il radiatore, l'energia del circuito del condensatore passa tutta al radiatore senza che avvenga la nota reazione fra circuiti accoppiati. Il vantaggio di questo sistema è che vengono irradiati gruppi regolari di oscillazioni elettriche, l'inter-

vallo fra i gruppi essendo tale da produrre nel ricevitore una nota musicale facilmente distinguibile dai suoni e dai rumori prodotti dai disturbi causati dalla elettricità atmosferica (fig. 7).

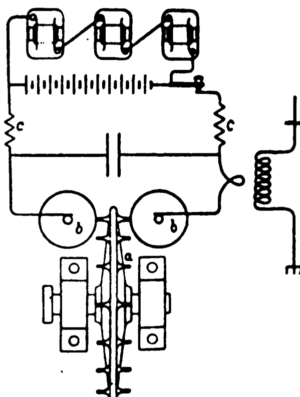


Fig. 7. — Scaricatore a dischi.

Le oscillazioni elettriche a gruppi vicini e regolari rappresentano un grandissimo progresso nell'arte della Radiotelegrafia per la ragione che producono

nel telefono dell'apparecchio ricevitore una nota musicale caratteristica.

*
* *

Il sistema di onde continue impiegato alla stazione di Clifden è basato sull'effetto cumulativo di un ciclo di scariche dello stesso periodo e tutte in fase, che agiscono induttivamente su di un comune radiatore. Di tale sistema diedi la spiegazione tecnica alla R. Accademia dei Lincei.

Antenna dirigibile.

Allo scopo di assicurare ancora maggiormente l'indipendenza di funzionamento di varie stazioni, studiai il modo di concentrare in una data direzione l'energia irradiata dall'antenna.

A tale riguardo riuscii nel mio intento ricercando la forma più efficiente di ra-

diatore o filo aereo; ma prima di pervenire alla forma più efficiente di antenna (od aereo) feci uso di diverse forme di aerei la cui evoluzione potrà essere seguita con l'aiuto delle proiezioni che presento.

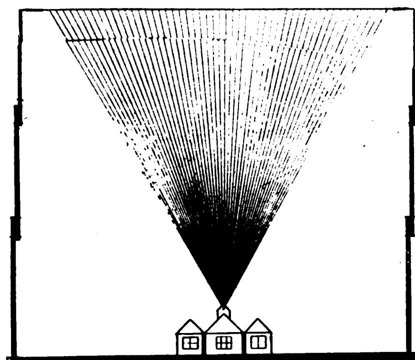


Fig. 8 — Areo a ventaglio.

Nella figura 8 abbiamo un aereo cosidetto a ventaglio, adoperato per le prime esperienze a lunga distanza a Poldhu nel 1901-1902 e 1903, come pure sulla Regia Nave Carlo Alberto nel 1902. La fi-

gura 9 fa vedere un aereo di capacità maggiore del quale si faceva pure uso nelle prime stazioni a grande potenza.

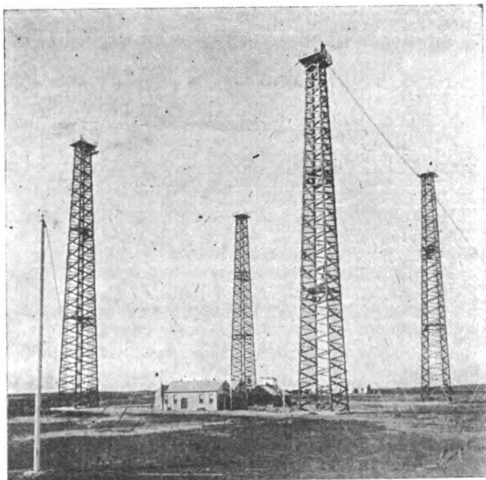


Fig. 9 — Aereo della stazione di Glace Bay.

L'aereo nella figura 10, che adottai nel 1904, consisteva in un numero di fili verticali o quasi verticali di una lunghezza di 70 metri collegati alla loro estremità

superiore ad un numero di fili orizzontali disposti radialmente tutt'attorno, il tutto essendo sostenuto da apposite torri.

Con questo aereo potei ottenere l'efficiente radiazione di onde della lunghezza di 4 o 5 mila metri ed osservai per la prima volta la grande utilità dell'impie-

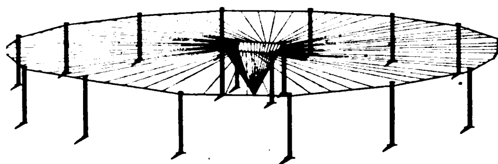


Fig. 10 — Antenna per stazioni di grande potenza adottata nel 1904.

go delle onde lunghe rispetto alle corte nel sormontare l'ostacolo opposto alla propagazione delle onde elettriche dalla luce solare.

Il sistema di aereo che finalmente adottai per tutte le stazioni ultrapotenti è indicato nella figura 11. Questo aereo,

non solo rende possibile il vantaggioso impiego di onde di qualsiasi lunghezza, ma tende pure a limitare la radiazione e ricezione di queste onde nelle direzioni desiderate.

Molte proposte sui metodi riguardanti la dirigibilità di onde elettriche impie-

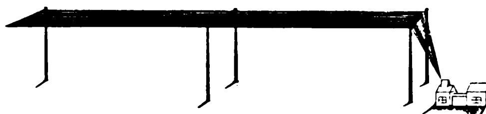


Fig. 11 — Antenna dirigibile per stazioni di grande potenza.

gate nella radiotelegrafia sono state fatte dal Braun, dall'Artom e da Bellini e Tosi.

In una memoria che lessi innanzi alla Società Reale di Londra, nel marzo 1906, descrissi come mediante l'impiego di aerei orizzontali, fosse possibile di limitare la propagazione delle onde radiate nella

direzione del piano verticale degli aerei stessi principalmente nella direzione opposta a quella della presa di terra e come mediante sistema analogo applicato al ricevitore fosse possibile di localizzare la direzione della stazione trasmettente.

Gli aerei orizzontali hanno portato il nuovo vantaggio che mediante il sistema descritto nel mio brevetto inglese numero 13020 del 1911 è possibile di avere stazioni trasmettenti e riceventi vicinissime fra di loro in modo da poter stabilire un vero sistema duplex, cioè di poter ricevere mentre si trasmette. Il dispositivo usato è indicato nella figura 12. Mediante tale dispositivo l'effetto perturbatore dei segnali arrivanti dalla stazione vicina è eliminato dall'effetto dei segnali stessi

sull'aereo laterale, effetto che viene opposto a quello dell'aereo principale.

I perfezionamenti sopra accennati permettono non solo di assicurare maggior-

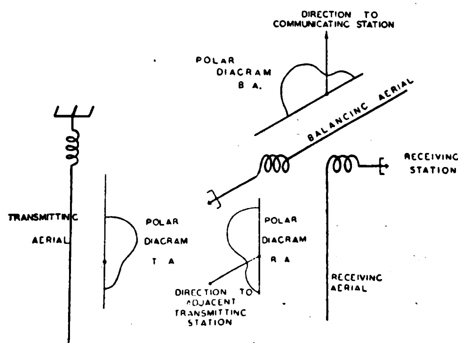


Fig. 12 — Disposizione dell'antenna di ricezione e di compensazione per una stazione r.t. sistema duplex.

mente l'indipendenza di funzionamento di stazioni vicine, ma anche di aumentare grandemente la portata di trasmissione di stazioni radiotelegrafiche a parità di energia.

A tale riguardo l'impiego di onde continue ha assicurato un nuovo e grande progresso allo sviluppo della radiotelegrafia. Inoltre l'applicazione di queste onde ha reso possibile la soluzione del problema della radiotelefonia che non poteva essere resa di pratica applicazione con l'impiego di onde smorzate. Disponendo di un generatore di onde continue si può oggi facilmente trasformare una stazione radiotelegrafica in stazione radiotelefonica, per quanto la radiotelefonia non assicuri ancora praticamente la medesima sicurezza e costanza del servizio offerto dalla radiotelegrafia.

In ogni modo tanto per la radiotelegrafia quanto per la radiotelefonia, il loro impiego si dimostra sempre più utile quanto maggiore è la distanza da sorpassare. Infatti mentre la distanza influi-

sce grandemente nelle comunicazioni telefoniche col filo, specialmente se per mezzo di cavi, si è osservato che la distanza ha poca influenza in riguardo alla chiarezza delle comunicazioni radiotelefoniche.

È mia convinzione che la parola umana sarà trasmessa attraverso l'Atlantico prima a mezzo della radiotelefonia che a mezzo del telefono ordinario con cavo.

Indipendenza di funzionamento ed aumento di portata di trasmissione delle stazioni radiotelegrafiche.

In precedenti conferenze esposi dettagliatamente come sia stato risoluto, entro certi limiti, per mezzo della sintonia, il problema relativo alla corrispondenza simultanea e indipendente di più stazioni fra loro vicine.

Se una stazione trasmettente irradia

delle onde aventi lunghezza, smorzamento e decremento costante, si producono nei circuiti risonanti di tutte le stazioni che si trovano nel raggio di azione della prima, delle oscillazioni aventi un certo valore che si misura con appositi strumenti. Se un ricevitore mediante graduale regolazione della sua capacità o induttanza è portato in esatta sintonia o accordo con la stazione trasmettente, la corrente del ricevitore raggiunge in tali condizioni il suo massimo valore, ma se l'accordo sintonico fra la stazione trasmettente e quella ricevente è imperfetto, la corrente nel ricevitore diventa piccola ed i segnali divengono impercettibili.

Per ottenere una sintonizzazione alquanto perfetta si è riconosciuta l'utilità d'impiegare delle onde debolmente smor-

zate, oppure (ciò che è meglio) oscillazioni non smorzate o continue.

Per mezzo delle onde continue è stato possibile di rendere impercettibile la ricezione dei segnali mediante una variazione del mezzo per cento della lunghezza d'onda, e cioè si è potuto ottenere che, mentre con un'onda di 1000 metri, per esempio, si corrisponde regolarmente, la ricezione non può effettuarsi regolarmente impiegando la lunghezza d'onda di 1005 metri.

In merito ai nuovi metodi di produzione e utilizzazione di onde continue presentai il primo del corrente mese una memoria alla Reale Accademia dei Lincei, alla quale potranno riferirsi gli studiosi di oscillazioni elettriche. Accennerò brevemente all'apparecchio trasmettente da me ideato per mezzo del quale si ottiene

la produzione di onde divise in gruppi regolari. Detto trasmettitore consiste nelle sue linee generali di un disco metallico isolato da terra avente prominenze metalliche alla periferia fissate a regolari intervalli e perpendicolari al piano del disco. Il disco è fatto girare a grande velocità fra due altri dischi. Tali prominenze sono di lunghezza tale da quasi apparentemente obbedire alla legge di Ohm. Ed in questo riguardo sono notevoli le proprietà possedute dai cristalli di carborundum.

Darò ora una pratica dimostrazione della ricezione dei segnali trasmessi dalla stazione inglese di Poldhu che è indicata nella figura 13. La stazione di Poldhu è situata in Cornovaglia (Inghilterra) ed è distante da Roma 1500 chilometri.

Il suono che si sente è prodotto dalla

ricezione di una serie di gruppi di oscillazioni create a Poldhu da un disco trasmettitore simile a quello che ho più sopra descritto.

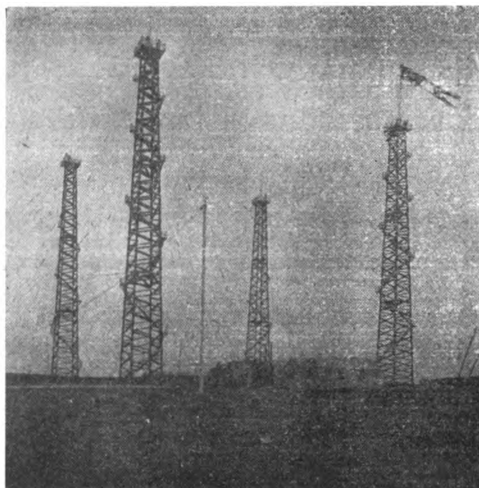


Fig. 13 — Stazione di Poldhu (Cornovaglia).

(Esperienza di Poldhu).

Allo scopo poi di poter fare con tali ricevitori un servizio a grande velocità

vengono impiegati degli apparecchi di ricezione e trasmissione automatici fatti funzionare mediante uno speciale dispositivo meccanico alla stazione trasmettente e mediante l'impiego di apparecchi fotografici registratori (fig. 14) oppure di fonografi alla stazione ricevente. Con tali

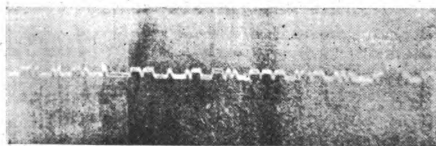


Fig. 14 — Registrazione fotografica dei segnali.

apparecchi sono riuscito a trasmettere e ricevere radiotelegrammi fra l'Inghilterra e l'America alla velocità di 60 parole al minuto, come è stato regolarmente constatato e dichiarato dalla Commissione Tecnica del Governo Inglese. Recentemente è stata raggiunta la velocità di

trasmissione e di ricezione di 100 parole al minuto.

Le ricerche intese a misurare la variazione nella intensità dei segnali sono state grandemente facilitate dall'uso di sensibilissimi galvanometri che permettono di misurare con sufficiente grado di accuratezza i segnali ricevuti. La costruzione di speciali strumenti di misura della lunghezza d'onda, del decremento e della energia irradiata, ha reso possibile di calcolare e collaudare le stazioni r. t. su basi scientifiche, ma pur tuttavia la radiotelegrafia è ancora, in certo modo come l'aviazione, non solo una scienza ma anche un'arte e per questo l'abilità e la pratica personale dei radiotelegrafisti sono di grandissima importanza per sormontare le numerose difficoltà che spesso si presentano.

Infatti malgrado che la teoria matematica della propagazione delle onde elettriche attraverso allo spazio fosse profondamente studiata dal Maxwell ora sono 50 anni e nonostante tutti i risultati sperimentali ottenuti in riguardo alla natura di queste onde, possediamo al giorno d'oggi solo cognizioni incomplete in riguardo ai principii fondamentali riguardanti gli effetti che facilitano ed ostacolano la trasmissione di queste onde lungo la superficie del globo.

Nonostante il fatto che sia ora facile di progettare, costruire e mettere in opera stazioni capaci di comunicare regolarmente a distanze di 6.000 chilometri, rimane ancora difficile di dare una soddisfacente spiegazione a molti fenomeni autentici riguardanti la propagazione delle onde.

Perchè, per sempio ci domandiamo, quando vengono impiegate onde corte le distanze di trasmissione raggiunte di giorno sono tanto minori di quelle attraversate durante la notte, mentre invece con le onde lunghe la distanza di trasmissione diurna è uguale?

Quale spiegazione abbiamo del fatto che di notte le distanze ottenibili nella direzione Nord-Sud e viceversa sono assai maggiori di quelle ottenute in direzione Est-Ovest?

Per quale motivo le montagne e i continenti ostruiscono il passaggio delle onde corte di giorno e non di notte?

Havvi inoltre una questione, riguardante le trasmissioni radiotelegrafiche, che ha sinora mancato di attirare l'attenzione dovutale: è questa la funzione della superficie terrestre.

I fisici e i professori in generale hanno per molti anni considerato gli effetti ottenuti in radiotelegrafia come se dovuti solamente ad una libera radiazione di raggi hertziani attraverso lo spazio, ed è solo ora che si comincia a seriamente considerare il probabile effetto della conducibilità della terra.

In una conferenza tenuta innanzi alla Società Reale di Londra, Lord Rayleigh nel riferirsi alle mie esperienze di trasmissioni transatlantiche, espresse l'opinione che i fenomeni di diffrazione, non potevano da soli spiegare il piegarsi delle onde elettriche attorno alla curvatura della terra per andare dall' Inghilterra all'America.

Il Prof. Fleming ha prodotto diagrammi rappresentanti la sua ipotesi relativa al distacco di semi onde di forza elet-

trica da un filo verticale, figura 15. Come si vede secondo questa ipotesi, le onde non si propagherebbero come radiazioni libere nello spazio, ma scivolerebbero piuttosto attaccate lungo la superficie della terra.

Il Prof. Zenneck ha esaminato attentamente l'effetto della connessione a terra

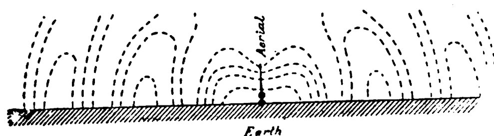


Fig. 15 — Diagramma di Fleming.

degli aerei riceventi e trasmettenti ed ha cercato di dimostrare matematicamente che quando le linee di forza elettrica costituenti l'onda elettrica passano lungo una superficie di piccola capacità induttiva specifica, come è la terra, divengono inclinate in avanti, le loro estremità inferiori essendo ritardate dalla resistenza

del conduttore alle quali sono collegate.

Le ricerche dello Zenneck indicano che coll'aumento della lunghezza d'onda dovrebbe venire diminuita la perdita di energia causata da non perfetta conducibilità della terra.

Questa spiegazione sarebbe in accordo coi risultati delle mie esperienze. Tale argomento è pure stato studiato dai professori Poincaré e Vreeland.

Sembra dunque che la radiotelegrafia secondo i metodi attualmente in uso sia in grande misura assistita dalla conducibilità elettrica della superficie del globo e che la differenza di conducibilità che esiste fra il mare e la terra sia sufficiente a dare spiegazione che attraverso il mare a parità di altre circostanze si richiede minore energia per la trasmissione dei segnali che attraverso la terra.

Fortunatamente, nel nostro caso, la natura ci aiuta nell'utilizzare le sue forze. Sulla terraferma, dove è facile di erigere e mantenere i pali e i fili del telegrafo ordinario la telegrafia senza fili ha incontrato delle difficoltà, ma sul mare dove è essenziale per i piroscafi di comunicare fra di loro per la propria sicurezza, e dove l'uso dei pali e dei fili telegrafici è assolutamente impossibile, sembra che ci siano state date speciali facilitazioni per utilizzare immediatamente tale mezzo che in generale è l'unico mezzo possibile di comunicazione per le navi.

Nello stesso modo, il grande nemico della sicurezza della nave, la nebbia, anch'essa coll'indebolire l'effetto della luce sembra favorisca le comunicazioni radiotelegrafiche, le quali generalmente sono

più necessarie per le navi in tempo nebbioso che in tempo chiaro.

Il futuro deciderà se la radiotelegrafia debba sostituire i cavi sottomarini; l'opinione che essa possa presto essere uno dei principali mezzi di comunicazione a grande distanza è certo poco popolare in Inghilterra dove più di un miliardo di lire è già investito nei cavi.

In ogni modo non vi è alcun dubbio che questo nuovo metodo di comunicazione, che non conosce frontiere nè divisioni politiche, tende ad estendere i nostri mezzi di comunicazione a punti distanti della terra e a rendere possibili le comunicazioni alla grande maggioranza di persone per le quali le attuali tariffe telegrafiche sono proibitive. La radiotelegrafia è già largamente usata per il servizio di stampa, quasi tutte le notizie

europee per molti dei grandi quotidiani di Nuova York traversano l'Atlantico senza l'aiuto dei cavi o di qualsiasi conduttore artificiale. A mezzo della radiotelegrafia a grande distanza sono stati ricevuti in meno di dieci minuti dei dispacci da Londra a Nuova York malgrado che tali dispacci dovevano essere ripetuti su linee terrestri che allacciavano le stazioni costiere rispettivamente con Londra e Nuova York.

Se vi fossero delle stazioni radiotelegrafiche presso le suddette due grandi città dovrebbe essere possibile di eguagliare la rapidità dei cavi, senza sacrificare la precisione delle comunicazioni. Queste stazioni sono già in corso di costruzione.

***

Applicazioni pratiche della radiotelegrafia.

Le prime applicazioni pratiche della radiotelegrafia furono fatte a bordo di navi da guerra. La Regia Marina Italiana dimostrò sin dalla nascita della radiotelegrafia una grande e competente iniziativa al riguardo.

Le esperienze fatte a bordo della R. N. « San Martino » alla Spezia nel 1897, alla distanza di 12 chilometri, e la campagna della R. N. « Carlo Alberto » compiuta sotto l'alta direzione del compianto Ammiraglio Carlo Mirabello e con l'assistenza del Tenente di Vascello Marchese Solari hanno marcato due grandi date nella storia della radiotelegrafia.

Sulla « Carlo Alberto » fu dimostrato per la prima volta che era possibile di trasmettere e ricevere dei radiotelegram-

mi a grande distanza attraverso le più alte montagne di Europa.

La fig. 16 dimostra il viaggio compiuto intorno all'Europa dalla R. N. *Carlo Al-*

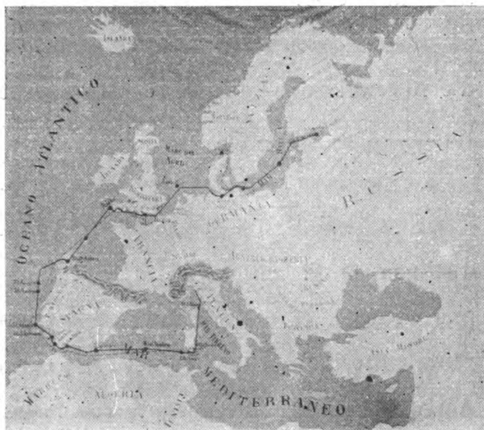


Fig. 16 — Viaggio compiuto
dalla "Carlo Alberto" attorno all'Europa nel 1902.

berto. Durante tutto il viaggio furono ricevuti regolarmente dei radiotelegrammi con registrazione grafica o con telefono, come risulta dalla Relazione Ufficiale

pubblicata alla fine della campagna dal Ministero della Marina.

Le applicazioni della radiotelegrafia sulle navi da guerra aumentarono considerevolmente dopo la campagna della « Carlo Alberto ».

Le stazioni impiegate attualmente su tali navi sono di vario tipo e di varia portata.

Esistono stazioni per grandi corazzate della potenza di 30 kw. e della portata di circa 2,000 Km.

Sulle RR. NN. Italiane sono applicate stazioni da 15, 10, 5 e 1 ½ kw., della portata rispettiva di 1000, 800, 600, 300 Km. Ma poichè sulle navi la limitazione delle lunghezze degli aerei obbliga l'impiego di onde corte che risentono, come dissi più sopra, dell'effetto della luce, la portata è di notte più che raddoppiata.

Le proiezioni che presento dimostrano una delle tante navi (fig. 17) ed uno dei sottomarini (fig. 18) sui quali sono impiegate le stazioni a cui ho accennato.

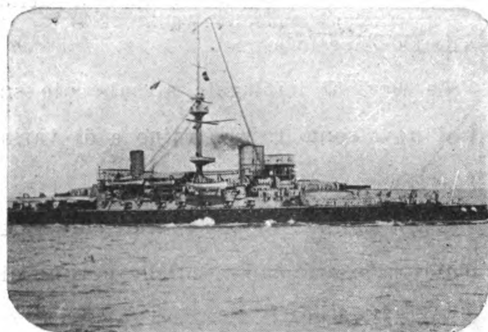


Fig. 17 — R. Nave Benedetto Brin.

Marina mercantile.

Alla prima applicazione della radiotelegrafia sulle navi da guerra seguirono quelle sulle navi mercantili.

A tale riguardo una grande organizza-

zione internazionale è stata stabilita dalle Compagnie da me tecnicamente dirette, per modo che oggi circa 1500 piroscafi

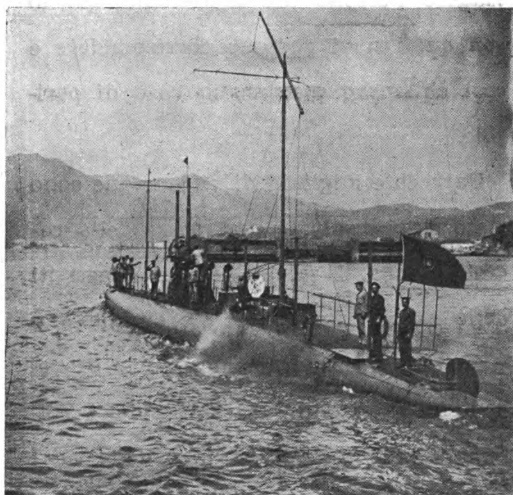


Fig. 18 — Il sommergibile portoghese Aspadartè munito di stazione r. t. parte da Spezia.

sono muniti di apparecchi radiotelegrafici, che funzionano osservando le norme stabilite da una Convenzione Internazio-

nale alla quale hanno aderito tutti i principali Stati del mondo.

Per mezzo di speciali grafici le navi in viaggio possono prevedere ogni giorno con quali navi possono corrispondere e così chiamare soccorso in caso di pericolo.

Parecchie migliaia di vite umane sono state sinora salvate per mezzo della radiotelegrafia. I salvataggi dei superstiti delle navi « Republic » « Titanic » e « Volturno » sono ben noti ed io ora esporrò l'interessante proiezione del « Volturno », fotografato da una delle navi accorse al salvataggio dei suoi passeggeri e del suo equipaggio, dietro appello radiotelegrafico, mentre la nave incendiata era condannata a sparire per sempre in una terribile lotta di acqua e di fuoco (fig. 19).

Applicazioni terrestri della radiotelegrafia.

Per rendere possibile alle navi di corrispondere con la terra è stato aumentato rapidamente e grandemente il numero delle stazioni r. t. costiere.

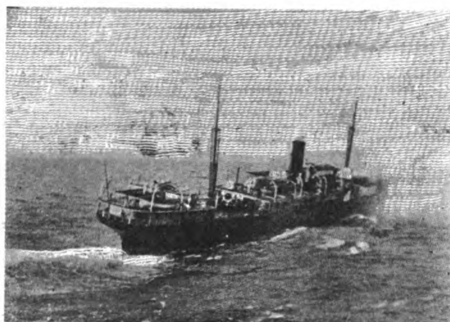


Fig. 19 — Il piroscafo Volturno in preda alle fiamme. (*)

Esistono stazioni costiere di varia portata da 100 Km. fino a 6000 Km.

Esporrò una stazione costiera della portata di 3000 km. La stazione di Poldhu

(*) Fotografia ripresa dal "Daily Sketch".

di cui espongo la proiezione (fig. 13) fu costruita in verità con l'intento di stabilire per mezzo di essa il collegamento con l'America, ma essendo state in seguito costruite dalla mia Compagnia delle stazioni più potenti, essa è stata adibita al servizio a grande distanza con le navi. Così avviene spesso che se da Roma si desidera di corrispondere con delle navi che sono in mezzo all'Atlantico, viene depositato il telegramma al mio Ufficio di Roma, che per mezzo di Poldhu fa pervenire il radiotelegramma a destinazione.

La stazione di Poldhu è stata inoltre adibita alla trasmissione dei telegrammi di stampa, che giornalmente vengono pubblicati a bordo delle principali navi in un giornale chiamato « Atlantic Daily News ».

Espongo la proiezione del primo bollettino di notizie di stampa pubblicato nel 1904 a bordo della nave « Lucania »



Cunard Bulletin.

MARCONIGRAMS

From EUROPE.

From AMERICA.

R.M.S. "LUCANIA."

Fig. 20 — Primo bollettino radiotelegrafico pubblicato a bordo della nave " Lucania „ nel 1904.

sul quale compaiono i vari telegrammi ricevuti contemporaneamente dall'Europa e dall'America (fig. 20).

Servizio radiotelegrafico a grande distanza.

Dopo le prime esperienze a grande distanza compiute fra la stazione di Poldhu (figura 13) e quella simile di Glace Bay (Canadà) di cui espongo la fotografia

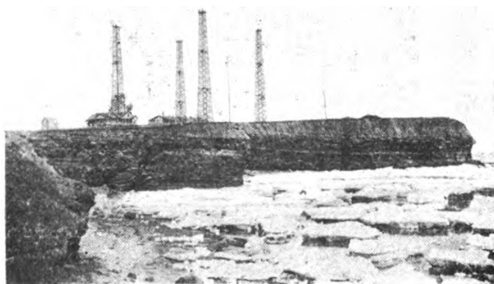


Fig. 21 — La stazione di Glace Bay (Nuova Scozia) in inverno.

(fig. 21 e 22) presa in inverno, il R. Governo Italiano decise di impiantare anche in Italia una stazione simile per corri-

spondere possibilmente con le Colonie Italiane e con le Americhe, nonchè con le navi in alto mare.

Secondo le Convenzioni stabilite al ri-

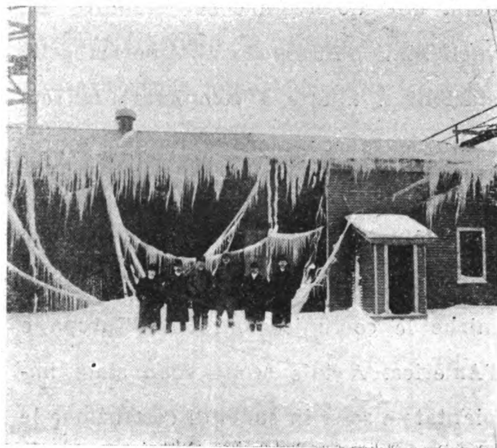


Fig. 22 — Marconi coi suoi assistenti alla stazione di Glace Bay.

guardo e modificate in seguito per accordare speciali facilitazioni al R. Governo nel servizio internazionale, il Ministero delle Poste doveva provvedere alla co-

struzione del fabbricato e della strada di accesso. Mentre il Ministero delle Poste provvedeva a tale sua incombenza, ogni attività veniva posta da parte mia e della mia Compagnia per stabilire nei varii Stati d'Europa e di America delle stazioni r. t. atte a completare la rete radiotelegrafica internazionale e sopratutto a facilitare la soluzione del grande problema non solo tecnico, ma anche politico di rendere più facili e più economiche le comunicazioni tra l'Europa e l'America. A tale scopo sono state impiantate e sono in corso di costruzione le stazioni a grande portata indicate nella carta geografica che espongo (fig. 23).

Nell'ottobre del 1910 mi veniva comunicato dal Ministero delle Poste che il fabbricato di Coltano era ultimato e che si poteva procedere all'impianto del mac-

chinario radiotelegrafico. Poco dopo scoppiava la guerra Italo-Turca. Si raddoppiò allora di energia per completare la stazione che passò alla Regia Marina pel servizio militare. Il 20 novembre 1911 veniva collaudata la stazione di Coltano alla presenza di una Commissione della

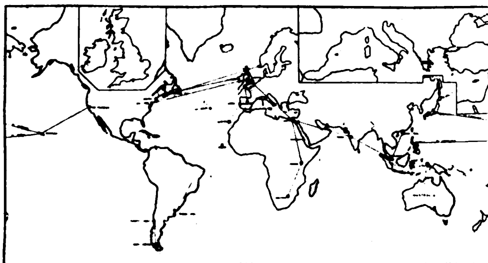


Fig. 28 — Rete radiotelegrafica mondiale.

R. Marina che eseguì la trasmissione e la ricezione di radiotelegrammi ufficiali tra la stazione di Glace Bay (Canadà), Massaua e Coltano.

Per quanto alla stazione di Coltano non siano ancora impiegati gli ultimi

perfezionamenti della radiotelegrafia, specialmente adatti alle comunicazioni commerciali, come per es. la trasmissione automatica a grande velocità e il sistema duplex, che permette di ricevere e trasmettere allo stesso tempo, pure le

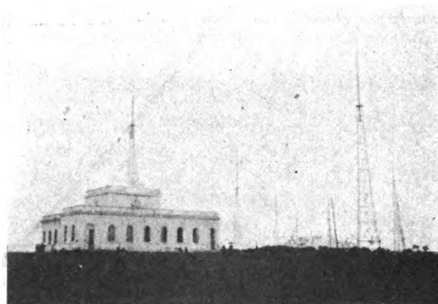


Fig. 24 — Stazione di Coltano.

segnalazioni di quella stazione sono percepite chiaramente entro un raggio di circa 5000 Km. Per l'impianto della stazione di Coltano sono state sorpassate non lievi difficoltà opposte dal terreno

paludoso ove la stazione sorge, terreno assai adatto dal punto di vista radiotelegrafico, ma poco adatto all'impianto delle 16 torri in ferro alte 75 metri installatevi.

Espongo ora la fotografia della stazione di Coltano (fig. 24).

Servizi pubblici radiotelegrafici a grande distanza.

Dopo l'apertura al servizio pubblico della linea Bari-Antivari, per iniziativa presa dal nostro Ministero delle Poste e dei Telegrafi, inaugurata nel 1904 sotto l'Augusta presenza di Sua Maestà il Re Nicola di Montenegro e che fu la prima linea commerciale aperta al servizio internazionale, venne inaugurato il primo servizio pubblico a grande distanza fra la stazione di Clifden (Irlanda) e

quella di Glace Bay (Canadà) nel novembre 1907.

In tali stazioni sono applicati quasi tutti gli ultimi perfezionamenti della radiotelegrafia, ed il servizio è disimpe-

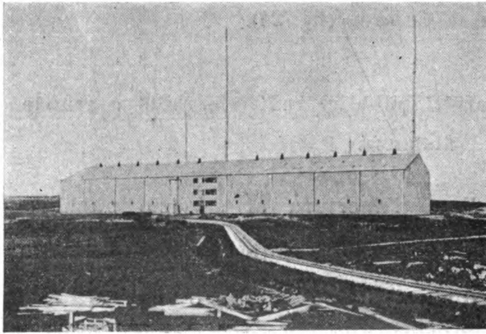


Fig. 25 — Stazione di Clifden.

gnato col sistema duplex ed alla velocità di 60 parole al minuto. Espongo alcune fotografie della stazione di Clifden (fig. 25 e 26). Tali fotografie rappresentano l'aspetto esterno delle stazioni e di

alcuni dei dispositivi degli apparecchi di trasmissione.

Mercè l'iniziativa del Ministero degli

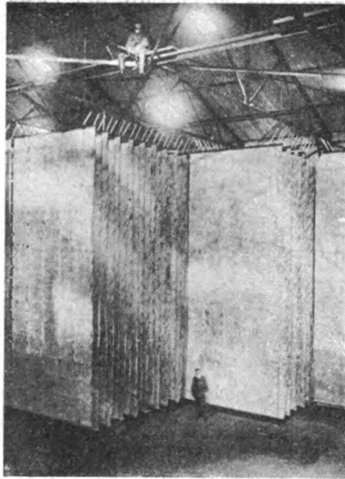


Fig. 26 — Condensatori ad aria
nella stazione di Clifden.

Esteri, l'alta competenza del personale della Regia Marina e l'assistenza della Compagnia, da me tecnicamente diretta, è stato stabilito in modo assai rapido un

servizio pubblico a grande e a piccola distanza fra Massaua, Mogadiscio, e le principali località della Somalia Italiana.

Le difficoltà sorpassate per l'esecuzione

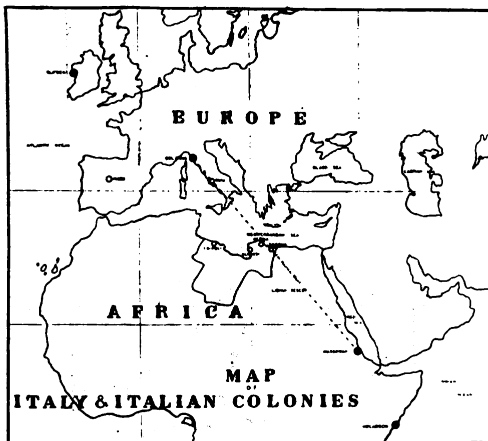


Fig. 27 — Rete radiotelegrafica coloniale italiana.

di tali impianti sono state assai rilevanti e lo sbarco di pesanti materiali sull'aperta costa del Benadir, diretto dall'allora Comandante Millo, richiese una sapiente arditezza di cui l'illustre Ministro della

Marina è ben noto maestro. Espongo ora la fotografia indicante la rete radiotelegrafica coloniale italiana (fig. 27) e la fotografia della stazione di Mogadiscio (figura 28).

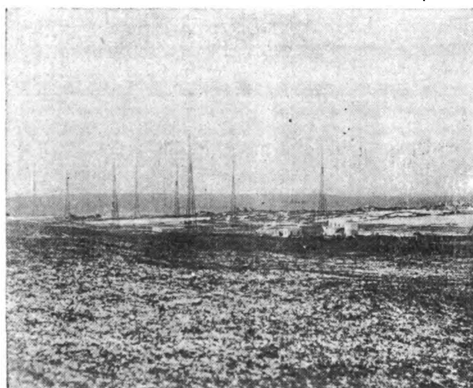


Fig. 28 — Stazione di Mogadiscio.

Nell'impresa libica e nell'organizzazione delle nostre nuove Colonie la Radiotelegrafia ha avuto ed ha un largo campo di applicazione.

All' inizio della guerra fu stabilita in pochi giorni dalla Regia Marina la corrispondenza radiotelegrafica fra Tripoli e la Sicilia; ed ora Tripoli e Bengasi sono allacciate direttamente fra di loro e con Roma. Farò ora sentire i segnali

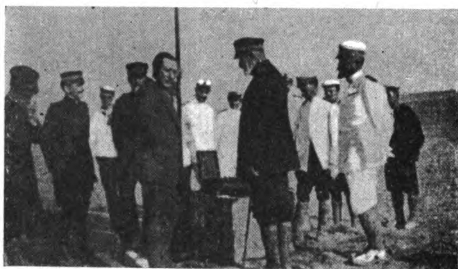


Fig. 29 — Esperienze di ricezione a Tobruk (Cirenaica) alla presenza dell'Ammiraglio Aubry.

trasmessi a Roma dalla nostra nuova Colonia Africana.

(Esperienze con Tripoli).

Fu per me un alto onore l'aver potuto coll'approvazione dei Ministri della Guer-

ra e della Marina recarmi in Tripolitania e Cirenaica a bordo della R. N. « Pisa » durante il principio delle ostilità italo-turche, e di potermi mettere a disposizione del Governo per quanto l'opera mia

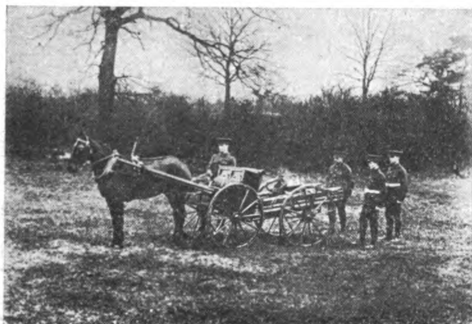


Fig. 30 — Stazione r. t. su carretto per fanteria.

potesse riuscire utile. In quella occasione potei dimostrare la possibilità di ricevere radiotelegrammi trasmessi da Coltano impiegando in Libia anzichè un'antenna

sostenuta da alberi e da torri, un semplice conduttore disteso sulla sabbia.

La proiezione (fig. 29) rappresenta una fotografia presa a Tobruk in Cirenaica mentre il compianto Ammiraglio Aubry assisteva alle mie esperienze.

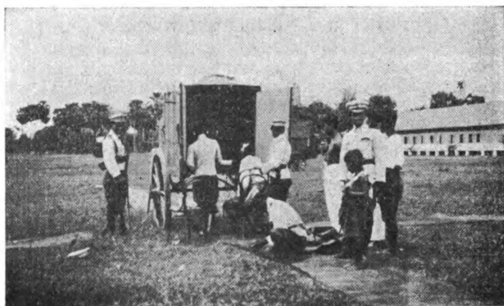


Fig. 31 — Stazione su carretto in funzionamento nel Siam.

Nella nostra recente guerra coloniale sono state applicate in grandissimo numero dal nostro esercito con grande competenza ed abilità le stazioni radiotelegrafiche trasportabili. Di tali stazioni ne

esistono di diverso tipo: stazioni trasportabili da due cassoni a zaino della portata di circa 20 Km.; stazioni su carretti come quella che è qui esposta (fig. 30 e 31)



Fig. 32 — Stazione r. t. su automobile.

della portata di 200 Km.; stazioni da cavalleria della portata di 100 Km.; stazioni su automobili della portata di 300 Km (fig. 32); stazioni per fanteria o da sbarco della portata di 100 Km.; stazioni da aeroplani o dirigibili della portata di 150

Km. (fig. 33); stazioni trasportate a dorso di cammello della portata di 200 Km.

Espongo quindi alcune interessanti fotografie del montaggio di queste stazioni campali in Cirenaica (fig. 34, 35, 36).



Fig. 33 — Stazione r. t. su aereoplano.

Desidero ora di offrire il modo di constatare come avvenga la trasmissione r. t. nelle stazioni trasportabili sopra accennate. Il radiatore è composto di un filo o più fili orizzontali sostenuti da piccoli

alberi. L'energia elettrica è fornita da un gruppo elettro-generatore la cui corrente viene trasformata in corrente alternata



Fig. 34 — Stazione r. t. trasportabile a dorso di cammello. Sezioni degli alberi per l'antenna.

ad altissima frequenza, od oscillazioni elettriche, per mezzo dello scaricatore a disco che è qui esposto. Il suono della serie di scintille che viene prodotto è

quello stesso ricevuto al telefono della stazione ricevente.



Fig. 35 — Stazione r. t. trasportabile a dorso di cammello. Vista di una delle cassette di apparecchi radiotelegrafici.

* * *

Al disopra di qualsiasi interesse sulle applicazioni della radiotelegrafia io credo che la più grande soddisfazione che

compensa largamente il lavoro di tutti coloro che si dedicano alla soluzione di questo importante problema e che sono come me spesso di fronte ai pericoli del



Fig. 36 — Stazione r.t. su cammelli in marcia.

mare, è quella di constatare che la radiotelegrafia non è venuta mai meno tutte le volte che si è trattato di ricevere il grido di soccorso di vite umane in pericolo sul mare.

Sire, Graziosa Regina,

Signore e Signori,

Nella storia della radiotelegrafia rimarrà indelebile il ricordo dell'alto impulso dato allo sviluppo di questo nuovo ramo della scienza dagli Augusti Sovrani d'Italia, e nell'animo mio rimarrà infinita la riconoscenza per l'incoraggiamento accordatomi sempre da S. M. il Re e dal Suo Governo. Io confido che, con la sapiente cooperazione dei nostri valenti ufficiali di mare e di terra e degli ingegneri civili, la radiotelegrafia possa riuscire sempre più utile al Paese nostro.



